

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 2001-068337

(43)Date of publication of application : 16.03.2001

---

(51)Int. Cl.

H01F 13/00

H01F 41/02

---

(21)Application number : 11-243026

(71)Applicant : DAINIPPON INK & CHEM INC

(22)Date of filing : 30.08.1999

(72)Inventor : ADACHI TOSHIKI

SHIMAMURA YOSHINOSUKE

SAGA RYUICHI

NAKAMURA MASARU

MIYAHARA TETSUKUNI

---

**(54) METHOD FOR MAGNETIZING FLEXIBLE RIGID MAGNETIC SHEET**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To simply magnetize and simultaneously narrow a magnetization pitch width by a method wherein a plurality of tabular permanent magnets are arrayed in a line so that the same electrode surfaces are opposite to each other to obtain a composite permanent magnet, and this is relatively moved together with a flexible rigid magnetic sheet on a surface of the flexible rigid magnetic sheet.

**SOLUTION:** In order to form a composite permanent magnet by arraying a tabular permanent magnet in a line, a predetermined number of tabular permanent magnets are provided with holes at the center, and are arrayed so that the same electrode surfaces are opposite to each other so as to pass a fixed axis to crimp them against a bending force between the same electrodes from both sides of the axis, and then both the sides are fixed by a latching device such as a nut, etc. In order to magnetize a flexible rigid magnetic sheet, this composite permanent magnet is relatively moved on the surface of a magnetizing sheet. Here, the composite permanent magnet has, on a surface of each region counter to an electrode surface, the maximum surface magnetic flux density forming an external magnetic field

*double or more a holding force of the flexible rigid magnetic sheet to be magnetized.*

---

**LEGAL STATUS**

*[Date of request for examination]*

*[Date of sending the examiner's decision of rejection]*

*[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]*

*[Date of final disposal for application]*

*[Patent number]*

*[Date of registration]*

*[Number of appeal against examiner's decision of rejection]*

*[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]*

*[Date of extinction of right]*

*Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office*

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-68337  
(P2001-68337A)

(43) 公開日 平成13年3月16日 (2001.3.16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 0 1 F 13/00		H 0 1 F 13/00	C 5 E 0 6 2
41/02		41/02	G

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-243026

(22) 出願日 平成11年8月30日 (1999.8.30)

(71) 出願人 000002886

大日本インキ化学工業株式会社  
東京都板橋区坂下3丁目35番58号

(72) 発明者 安達 敏明

埼玉県北足立郡伊奈町寿3-78加藤ハイッ  
103号

(72) 発明者 島村 佳ノ助

埼玉県北足立郡伊奈町寿3-78加藤ハイッ  
209号

(72) 発明者 嵯峨 隆一

埼玉県北埼玉郡騎西町38-20

(74) 代理人 100088764

弁理士 高橋 勝利

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可撓性硬質磁性シートの着磁方法

(57) 【要約】

【課題】 可撓性硬質磁性シートを、鉄板等の軟質磁性体に吸着できるように多極着磁するための簡便で安全かつ生産性の高い方法を提供する。

【解決手段】 複数の平板状でかつ平板面に対して垂直方向に着磁された平板状永久磁石を、互いに同極面を対向させて一列に配列して複合永久磁石とし、これを可撓性硬質磁性シートの面上で相対的に移動させることにより、可撓性硬質磁性シートを多極着磁する。

#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 可撓性硬質磁性シートを多極着磁する方法において、2以上の平板状かつ平板面に対して垂直方向に着磁された平板状永久磁石を、互いに同極面を対向させて一列に配列した複合永久磁石とし、これを、可撓性硬質磁性シート面上で、可撓性硬質磁性シートと相対的に移動させることを特徴とする可撓性硬質磁性シートの着磁方法。

【請求項2】 前記複合永久磁石が、これを構成する前記平板状永久磁石の同極面對向各部位表面において、着磁しようとする可撓性硬質磁性シートの保磁力の2倍以上となる外部磁界を形成する最大表面磁束密度を有することを特徴とする請求項1記載の可撓性硬質磁性シートの着磁方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、可撓性硬質磁性シートを、鉄板等の強磁性体に磁力で吸着できるように、簡便な装置を用いて多極着磁する方法に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】従来可撓性永久磁石シートは、バリウムフェライト、ストロンチウムフェライト等の硬質磁性粉と、ゴムまたはプラスチック等の結着樹脂との混練物を、押出成型法またはカレンダー成型法によって0.1～0.5mmの厚さに成形して可撓性硬質磁性シートとした後、平板状多極型着磁ヨークを密着させ、コンデンサー式着磁電源を用いてヨークに大電流を流し、シートの片面もしくは両面にNおよびS極を周期的に並べる着磁方法で生産されている（特開昭58-178508号公報および特開昭61-7609号公報）。

##### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、コンデンサー式着磁機で多極着磁を行うには、可撓性硬質磁性シートの面積が大きくなるほど大規模な着磁設備が必要になり、設備コストが非常に高くなる。また、着磁の際大電流を流すため、漏電や感電等の危険がある、連続生産できないため生産性が悪くランニングコストが高いなどの多くの欠点がある。可撓性永久磁石シートの磁気吸着力を高める方法に、着磁ピッチ幅を狭くする方法があるが、コンデンサー式着磁機の場合は、瞬間的に大電流を流すため、ピッチ幅を狭くすると電極間で放電が起こってしまうことから、着磁強度にも限界がある。

【0004】また設備が大規模になるため、着磁は可撓性硬質磁性シートの製造工程の中で行なわなければならない、あらかじめ着磁された可撓性永久磁石シートとして出荷されることとなる。あらかじめ着磁された可撓性永久磁石シートは互いに吸着しあったり、周辺の鉄製部材に吸着したりして、重ね合わせが正確、円滑に出来ない、あるいは搬送に障害が発生するなど、後工程での取り扱いに困難が生ずる。また、インクジェットプリンタ

ー、レーザービームプリンター、あるいは感熱転写プリンター等、オフィス用途の各種プリンター用磁石シートとして使用する場合にも、あらかじめ着磁された可撓性永久磁石シートではプリンター内で搬送上の障害が発生するため、連続印刷できないという問題点がある。

【0005】これらの問題点を回避するためには、可撓性硬質磁性シートを、出荷前に着磁するのではなく、最終使用者が可撓性永久磁石シートとして使用する直前に着磁できることが要求される。たとえばプリンター用可撓性永久磁石シートとして使用する場合は、着磁されていない可撓性硬質磁性シートをプリンターにセットし、プリンター印字された後、最終工程で着磁するようにすれば連続印刷も可能となる。このためには、着磁装置がプリンターに装着できる程度の簡便なものでなくてはならない。

##### 【0006】

【課題を解決するための手段】そこで本発明者らは、従来の大規模な設備を要するコンデンサー式着磁機ではなく、簡便な装置で可撓性硬質磁性シートを多極着磁する方法を提供すべく鋭意検討を行った結果、着磁用の磁石として複数の平板状永久磁石を一列に配列した複合永久磁石を使用することにより、上記課題を解決できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

【0007】すなわち本発明は、可撓性硬質磁性シートを多極着磁する方法において、2以上の平板状かつ平板面に対して垂直方向に着磁された平板状永久磁石を、互いに同極面を対向させて一列に配列した複合永久磁石とし、これを、可撓性硬質磁性シート面上で、可撓性硬質磁性シートと相対的に移動させることを特徴とする可撓性硬質磁性シートの着磁方法を提供する。

【0008】また上記着磁方法において、前記複合永久磁石が、これを構成する前記平板状永久磁石の同極面對向各部位表面において、着磁しようとする可撓性硬質磁性シートの保磁力の2倍以上となる外部磁界を形成する最大表面磁束密度を有することを特徴とする請求項1記載の可撓性硬質磁性シートの着磁方法を提供する。

##### 【0009】

【発明の実施の形態】以下に本発明について詳しく説明する。平板状永久磁石は強磁性材料を鋳造または焼結等で成形したもので、最大エネルギー積の大きい従来公知の強磁性材料、例えば、バリウムフェライト（ $\text{BaO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$ ）、ストロンチウムフェライト（ $\text{SrO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$ ）、サマリウムコバルト（ $\text{Sm-Co}$ ）系、サマリウム鉄窒素（ $\text{Sm-Fe-N}$ ）系、ネオジウム鉄ボロン（ $\text{Nd-Fe-B}$ ）系材料を使用することができる。中でも、 $\text{Nd-Fe-B}$ 系、 $\text{Sm-Co}$ 系、 $\text{Sm-Fe-N}$ 系の希土類系磁石材料が特に好ましい。

【0010】平板状永久磁石の残留磁束密度は、可撓性硬質磁性シートを着磁し得る値であれば特に限定されないが、複合永久磁石に加工した際、平板状永久磁石の同

極面对向各部位表面において、着磁しようとする可撓性硬質磁性シートの保磁力の2倍以上となる外部磁界を形成する最大表面磁束密度を有していることが好ましい。

【0011】平板状永久磁石の配置は、図2に示すように、互いに同極面を対向させて配列する。同極面を対向させて配列させると、N極およびS極の同極面对向部位表面から各平板状永久磁石の外側に強力な磁力線が漏れ出て、複合永久磁石の表面付近に周期的な放物線型磁力線分布を形成する。従って、この周期的磁力線分布内に可撓性硬質磁性シートを配置すれば多極着磁が可能となる。この場合、可撓性硬質磁性シートの着磁用複合永久磁石と反対側に、鉄等の軟質磁性材料を配置すれば磁力線の密度が大きくなるため、さらに強力に着磁することが可能となる。また各平板状永久磁石の間に、コアとなる鉄板等の軟質磁性材料を挟み込んでも同様の効果が得られる。また平板状永久磁石は必ずしも互いに密着させる必要はなく、スペーサーを挟み込んで各平板状永久磁石間に隙間を持たせることにより、着磁ピッチ幅を調整することもできる。

【0012】平板状永久磁石の形状については特に限定はないが、同一形状であることが好ましく、さらには、外周が円形であれば特に好ましい。図1には代表例として、円形（リング状）の平板状永久磁石を使用したロール状複合永久磁石を示した。ロール形状とすることにより、可撓性硬質磁性シートの着磁工程における取り扱いが容易になる。

【0013】平板状永久磁石の厚さは、自身の残留磁束密度、着磁する可撓性硬質磁性シートの抗磁力や厚さ、着磁ピッチ幅等から適宜決められるが、着磁された可撓性永久磁石シートの磁気吸着力を実用範囲とするためには、0.5mm～5mmの範囲とすることが好ましい。

【0014】平板状永久磁石を一列に配列して複合永久磁石とするためには、平板状永久磁石の配列を固定する

必要がある。その代表的な方法は図1のように、中央に穴を設けた所定枚数の平板状永久磁石を、互いに同極面が対向するように配列して固定軸を通し、軸の両側から同極同士の斥力に抗して圧着した後、両側をナット等の留め具で固定する方法である。この場合平板状永久磁石の中央に設けられる穴の形状は、当然のことながら固定軸の断面形状と同一となるが、その形状は任意である。固定軸の材質は、金属、プラスチック、その他複合永久磁石を安定的に固定できる強度をもつものであれば、種類を問わない。この他にも固定軸を使用せず、接着剤を用いて平板状永久磁石を積層する方法など、安定的に固定できる方法であればいずれの方法でもかまわない。

【0015】図3に示すように、可撓性硬質磁性シートを着磁するには、被着磁シートの面上で複合永久磁石を相対的に移動させる。相対的移動であるから、可撓性硬質磁性シートあるいは複合永久磁石のどちらかを固定し、他方を移動させるか、あるいは双方を互いに逆方向に移動させてもよい。複合永久磁石と可撓性硬質磁性シートの距離は、接近させるほど着磁効果が上がり、密着させたとき最大の効果が得られる。密着させる場合は、可撓性硬質磁性シートの表面に擦傷を生じさせないように、複合永久磁石の被着磁シートとの接触面を研磨して滑らかにしておくか、あるいは保護塗料を塗布しておくといふ。複合永久磁石は、通常図3に示すように相対的移動方向に対して直角に配置するが、斜めに配置することによって、着磁された可撓性永久磁石シートの着磁ピッチ幅を狭くすることもできる。以下に本発明を実施例および比較例を用いて説明する。実施例中、「部」は「重量部」を表す。

【0016】

【実施例】＜複合永久磁石の作製＞平板状永久磁石には、下記仕様のNd-F e-Bのリング状永久磁石を使用した。

（寸 法）	外径	23mm、穴の直径	13mm、厚さ	1.0mm
（磁石特性）	残留磁束密度	1.2mT		
	保磁力（bHc）	835kA/m		
	保磁力（iHc）	955kA/m		
	最大エネルギー積（BHmax）	270kJ/m <sup>3</sup>		
	平板面に垂直方向の表面磁束密度	200mT		

【0017】上記リング状永久磁石350枚を、互いに同極面を対向させて、外径13mmのデルリン製円筒形固定軸に通し、両端からベークライト製の部材で挟み、リング状永久磁石を圧着した後ナットで固定し、ロール状複合永久磁石を作製した。ロール状複合永久磁石を構成する平板状永久磁石の、同極面对向各部位表面におけ

る最大表面磁束密度を、ベル社製ガウスメータ（4048型）およびトランスバース型プローブ（T-4048-001）を用い、プローブ平面を測定部位に接触させて測定した結果、約400mTであった。

【0018】

＜強磁性材料粉末コンパウンドの調整＞

1) ストロンチウムフェライト磁性コンパウンド

同和工業（株）製「BOP-S」（SrO・6Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>） 100部

保磁力（Hci） 150kA/m

塩素化ポリエチレン

18部

大日本インキ化学工業(株)製「ポリサイザーW-2300」 3部  
をバンパリーミキサーで混合し、ストロンチウムフェラ 【0019】  
イト磁性コンパウンドを得た。

2) ネオジム系強磁性コンパウンド

マグネクエンチインターナショナル社製

「MQ POWDER B-TYPE」 100部

保磁力(Hci) 710kA/m

塩素化ポリエチレン

20部

大日本インキ化学工業(株)製「ポリサイザーW-2300」

3部

をバンパリーミキサーで混合し、ネオジム系磁性コンパ 【0020】  
ウンドを得た。

<インクジェット受理層用塗布液の調整>

大日本インキ化学工業(株)製「パテラコールI」-150 100部

水

10部

を分散攪拌機で15分間攪拌混合して、インクジェット  
受理層用塗布液を得た。

【0021】(実施例1)前記ストロンチウムフェライト  
磁性コンパウンドを140℃に加熱し、押出成形機に  
より、縦350mm、横200mm、厚さ0.1mmの  
ストロンチウムフェライト系可撓性硬質磁性シートを作  
製した。得られた可撓性硬質磁性シートの保磁力を測定  
した結果、145kA/m(磁束密度に換算すると18  
2mTに相当する)であった。この可撓性硬質磁性シー  
トの片面に、前記ロール状複合永久磁石を接触させなが  
ら移動して着磁を施した。得られた永久磁石シートの吸  
着力を測定するために、縦80mm、横50mmに裁断  
し、同サイズで厚さ0.22mmの鉄板に吸着させ、東  
京精密社製ヘイドンを用いて、鉄板に平行な方向にこの  
永久磁石シートを引っ張った時の吸着力を測定したとこ  
ろ、254N/m<sup>2</sup>を示した。

【0022】(実施例2)厚さ12μmのポリエチレン  
テレフタレートに、前記インクジェット受理層用塗布液  
を、乾燥膜厚が15μmとなるように塗布して、インク  
ジェットプリンター用フィルムを作製した。実施例1と  
同様にして作製した可撓性硬質磁性シートの片面に粘着  
加工を施し、前記インクジェットプリンター用フィルム  
を貼り合わせた後、A4サイズに裁断加工してインクジ  
ェットプリンター用可撓性硬質磁性シートを作製した。  
次いでこの可撓性硬質磁性シート30枚を市販の水性染  
料タイプのインクジェットプリンターにセットし、画像  
を連続出力したところ、鮮明なカラー画像を円滑に連続  
印刷することができた。実施例1と同様にして、画像を  
印刷した上記可撓性硬質磁性シートを着磁した後、吸着  
力を測定した結果、251N/m<sup>2</sup>を示した。

【0023】(比較例1)強磁性粉末コンパウンドとし  
て、ネオジム系強磁性コンパウンドを使用した他は、実  
施例1と同様にして可撓性硬質磁性シートを作製した。  
得られたネオジム系可撓性硬質磁性シートの保磁力を測  
定した結果、600kA/m(磁束密度に換算すると7  
54mTに相当する)であった。この可撓性硬質磁性シ

ートを、実施例1と同様にして着磁し、最大表面磁束密  
度を測定したところ、測定限界以下であった。

【0024】(比較例2)実施例2と同様にして作製し  
た、A4サイズのインクジェットプリンター用可撓性硬  
質磁性シートを、日本電磁測器(株)製コンデンサー式  
着磁機(SR-L2520MD型)を用い、縦30c  
m、横7cm、着磁ピッチ2.0mmの平板状着磁ヨー  
クに密着させてセットし、電圧1000V、電荷100  
0μFの条件で着磁させた。横方向に幅7cm毎に着磁  
を繰り返して可撓性永久磁石シートを得た。実施例1と  
同様にして吸着力を測定した結果、150N/m<sup>2</sup>であ  
った。次に、このインクジェットプリンター用可撓性永  
久磁石シート20枚を市販の水性染料タイプのインクジ  
ェットプリンターにセットして画像を連続出力したとこ  
ろ、途中でシートが互いに吸着し合い連続印刷できな  
かった。

【0025】(比較例3)市販のインクジェットプリン  
ター用可撓性永久磁石シート(三菱化学(株)製「マグ  
ネットペーパー」)の吸着力を、実施例1と同様の方法  
で測定した結果、160N/m<sup>2</sup>であった。同永久磁石  
シート20枚を市販の水性染料タイプのインクジェ  
ットプリンターにセットして画像を連続出力したところ、途  
中でシートが互いに吸着し合い連続印刷できなかった。

【0026】

【発明の効果】以上の結果から明らかなように、複合永  
久磁石を用いた本発明の方法により、単に可撓性硬質磁  
性シート表面を移動させるだけの手段で、簡便に可撓性  
硬質磁性シートを着磁することが可能になると同時に、  
着磁ピッチ幅を狭くできることから、従来のコンデンサ  
ー式着磁機を用いた場合よりも強力に着磁することがで  
きる。さらに、従来のコンデンサー式着磁方法と比較し  
て、本発明の着磁方法は、安価、省スペースで、かつ安  
全である。また生産性についても、コンデンサー式着磁  
機では充電時間が必要であるため、長尺な巻物の可撓性  
硬質磁性シートのような形態では連続的に着磁すること  
が困難であるのに対し、本発明の方法は複合永久磁石を

長尺シート方向に移動させるだけでよく、連続着磁が可能で生産性が高い。さらに、従来高価で大規模な着磁設備を用いなければできなかった可撓性硬質磁性シートの多極着磁が、本発明の方法で安価で簡便にできるようになったことにより、市販のインクジェットプリンター、レーザービームプリンター、感熱転写プリンターなど、オフィス用途の各種プリンターに着磁装置を組み込むことができ、プリンター出力後任意の時点で着磁する、いわゆるオン・デマンド着磁も可能となる。従来の方法では、あらかじめ製造時に着磁した可撓性永久磁石シートの形で供給されるため、プリンター内での搬送上の問題から連続印刷は困難であったが、印刷後着磁する本発明

の方法により、連続印刷が可能となった。

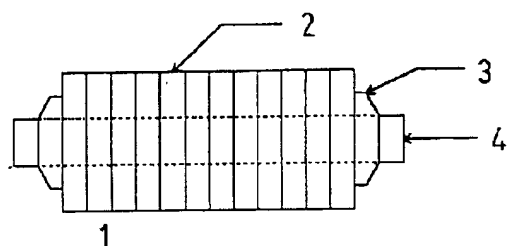
【図面の簡単な説明】

【図1】平板状永久磁石としてリング状永久磁石を使用し、互いに同極面を対向させて固定軸上に配列した、本発明における代表的なロール状複合永久磁石の平面図。

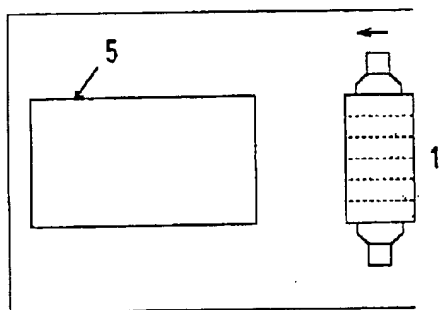
【図2】図1に示したロール状複合永久磁石を構成する平板状永久磁石の厚さを部分拡大した図である。図中SおよびNは、平板状永久磁石の各面が、それぞれS極およびN極であり、かつ互いに同極面を対向させて一列に配列していることを現している。

【図3】複合永久磁石を用いて可撓性硬質磁性シートを着磁する方法の概念的モード図。

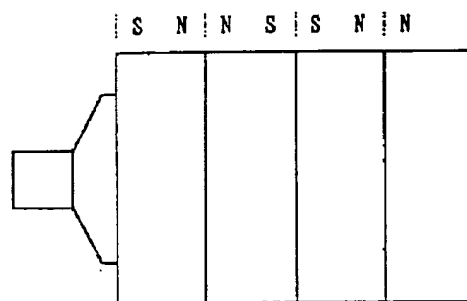
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(72) 発明者 中村 勝  
埼玉県熊谷市上之1671

(72) 発明者 宮原 鉄洲  
埼玉県上尾市緑丘4-12-8 富吉コーポ  
206号  
Fターム(参考) 5E062 CC04